Aus der Universitäts-Frauenklinik zu Kiel.
Dir. Professor Dr. Robert Schröder.

Ein Beitrag zum Studium der Permeabilitätsvorgänge am Amnion

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität
zu Kiel.

Vorgelegt
von Erich Boriss,
aus Stooßnen (Ostpreußen).

Kiel 1927.

Aus der Universitäts-Frauenklinik zu Kiel.
Dir. Professor Dr. Robert Schröder.

Ein Beitrag zum Studium der Permeabilitätsvorgänge am Amnion

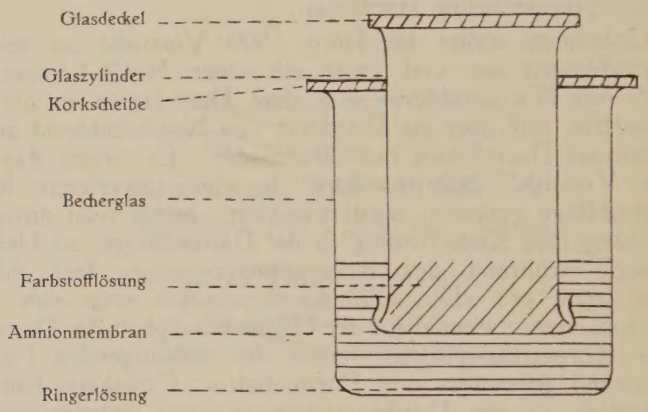
Inaugural-Dissertation zur Erlangung
der Doktorwürde der Hohen medizinischen
Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Vorgelegt von
Erich Boriss,
aus Stooßnen (Ostpreußen).

Kiel 1927.

Durch frühere Versuche an der hiesigen Klinik ist festgestellt worden, daß auch das Amnion eine gewisse gerichtete Permeabilität zeigt. Die weitere Untersuchung von Diffusionsvorgängen an diesem Objekt in ihrer Gesetzmäßigkeit Farbstoffen gegenüber kennen zu lernen, ist Aufgabe dieser Arbeit. Die Methodik, die wir benutzen, ist folgende:

Die Membran wird über ein Ende eines an beiden Seiten offenen Glaszylinders ausgespannt und festgebunden. Auf diese Weise erhalten wir einen Raum, der unten durch die zu unter-



suchende Haut abgeschlossen und oben offen ist. Diese Zelle wird mit 20 ccm einer bestimmten Farbstofflösung, die auf 37° erwärmt ist, gefüllt und in ein Becherglas mit 40 ccm ebenfalls 37° warmer Ringerlösung gehängt. Als Aufhängeapparat benutzen wir Korkscheiben, die sich fest an den Rand des Glaszylinders anlegen und auf dem oberen Rand des Becherglases ruhen. Durch diese Anordnung ist es uns möglich, den Flüssigkeitsspiegel im Zylinder und im Becherglas durch Verschieben der Korkscheiben bei Beginn des Versuches genau auszugleichen und dadurch eine Druckdifferenz beider Flüssigkeiten auszuschalten. Um bei den mehrere Stunden laufenden Versuchen eine Verdunstung zu vermeiden, wird die Oeffnung des Zylinders mit einer gut abschließenden Glasscheibe bedeckt; die Oeffnung des Becherglases ist schon durch die Korkscheibe verschlossen. Jeder Versuch wird zuerst 5 Minuten lang genau beobachtet, um evtl. Undichtigkeiten der Membran festzustellen, die sofort auffallen. Dann kommen die Gläser in einen Thermostaten, der die Wärme von 37° C. hält, in dem sie während der ganzen Versuchsdauer bleiben. Um alle evtl. Fehlerquellen

möglichst exakt auszuschalten, werden zu jedem Versuch 2 Kontrollversuche mit angesetzt. Die äußeren Versuchsbedingungen dieser 3 Parallelversuche sind vollständig gleich, die Membranen sind aus dem Amnion derselben Plazenta geschnitten. — Das Amnion wird sofort nach der Geburt der Plazenta mit leichten Zügen ohne Anwendung von Gewalt vom Chorion gelöst, in 37° warmer Ringerlösung gesäubert und gespült und bis zum Aufspannen ständig in körperwarmer Ringerlösung gehalten Das Aufbinden der Membranen auf die Glaszylinder erfolgt dann möglichst schnell und zwar in der Weise, daß bei 3 Zylindern die der Frucht zugekehrte Seite des Amnions der Farbstofflösung zugewendet ist, und die dem Chorion anliegende Seite von der Ringerlösung umgeben wird; bei drei weiteren Zylindern verhält es sich gerade umgekehrt. Der besseren Uebersicht wegen benennen wir bei der Aufzeichnung der Ergebnisse die drei Versuche, bei denen die foetale Seite der Innenflüssigkeit anliegt, Ia, IIa, IIIa, und die Versuche, bei denen die Chorionseite von der Innenflüssigkeit umspült wird, Ib, IIb, IIIb. Die Ringerlösung, die wir zu allen Versuchen brauchen, wird von uns selbst hergestellt. Wir mischen vor dem Gebrauch eine Lösung von NaCl 8,0, KCl 0,1, $CaCl_2$ 0,1, $MgCl_2$ 0,1 auf 800 ccm aqua destillata mit einer Lösung von NaH_2PO_4 0,05 und $NaHCO_3$ 1,0 auf 200 ccm aqua destillata in einem Verhältnis von 4 : 1. — Die Außenflüssigkeiten werden nach dem Versuch colorimetrisch gemessen und zwar wird immer das Verhältnis von Ia : Ib, IIa : IIb, IIIa : IIIb festgestellt. Die an der Colorimeterskala abgelesenen Werte werden dann auf Prozentzahlen berechnet, indem wir a = 100 setzen. Die Menge des in die Außenflüssigkeit diffundierten Farbstoffes verhält sich umgekehrt proportional der Flüssigkeitssäule im Colorimeter.

Es sind von uns 75 Amnionmembranen in je 3 Parallelversuchen untersucht worden. Also im ganzen 225 Einzelversuche angestellt worden.

Die ersten Versuche sind mit Cyanol ausgeführt worden, in einer Konzentration von 1 : 2500 Ringerlösung. Die Versuchsdauer beträgt 2 Stunden, die Temperatur des Thermostaten 37°.

Tabelle I.

Lfd. Nr.	Alter der Plazenta	Kolorimetr. Werte Ia/Ib	IIa/IIb	IIIa/IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	frisch	40/32	40/33	40/30	+ 25%	+ 20,9%	+ 33,3%
2	„	40/48	40/28	40/38	− 16,7%	+ 41,4%	+ 5,2%
3	„	40/36	40/32	40/33	+ 11,1%	+ 25%	+ 20,9%
4	„	40/43	40/36	40/53	− 7%	+ 11,1%	− 24,6%
5	„	40/34	40/51	40/33	+ 17,6%	− 21,5%	+ 20,9%
6	„	40/34	40/47		+ 17,6%	− 14,9%	
7	„	40/36	40/42	40/38	+ 11,1%	− 5%	+ 5,3%

Die Diffusion verläuft in dem Sinne, daß mehr Farbstoff von der Chorionseite zur foetalen Seite hindurchtritt und zwar beträgt der Durchschnittswert der Prozentzahlen + 8,7%.

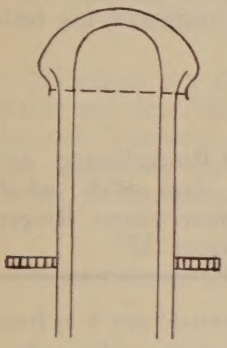
Tabelle II.

Innenflüssigkeit Patentblau 1 : 2500 Ringerlösung.
Dauer der Versuche 1½ Stunden, Thermostat 37°

Lfd. Nr.	Alter der Plazenta	Kolorimetr. Werte Ia/Ib	IIa/IIb	IIIa/IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	frisch	40/31	40/35	40/27	− 29,0%	+ 14,3%	+ 48,8%
2	„	40/22	—	—	+ 81,0%	—	—
3	„	40/26	—	—	+ 53,0%	—	—
4	„	40/27	—	—	+ 48,0%	—	—

Die stärkere Diffusion findet auch bei der Patentblaulösung genau so wie beim Cyanol von der Chorionseite zur foetalen Seite statt. Der Durchschnittswert beträgt 45,8%.

Mehrere nach der oben geschilderten Methodik angestellte Versuche mußten wir wegen Undichtigkeit der Membran unterbrechen. Wir sahen den Grund für dies gehäufte Auftreten von Schadhaftigkeit der Haut in einer übermäßigen Spannung der Membran beim Aufbinden. Diese Fehlerquelle schalteten wir dadurch aus, daß wir den Zylinder auf ein oben halbkugelförmig geschlossenes Rohr stülpten, darüber die Membran legten und an dem Zylinder festbanden, sodaß Säckchen von genau gleicher Größe entstanden.



Bei dieser Methodik stellten wir nur sehr selten Undichtigkeiten in der Membran fest, die wir dann auf artifizielle Schädigung des Amnions entweder bei der Geburt oder bei der Ablösung vom Chorion zurückführten. Außerdem hat diese Versuchsanordnung vor der anfangs beschriebenen den Vorteil, daß wir hier eine wesentlich größere Diffusionsfläche haben. Die in dieser Weise angestellten Versuche mit Patentblau ergeben folgende Resultate:

Tabelle III.

Patentblaulösung 1 : 2500 Ringerlösung.

Versuchsdauer 2 Stunden. Thermostat 37°.

Lfd. Nr.	Alter der Plazenta	Kolorimetr. Werte Ia/Ib	IIa/IIb	IIIa/IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	frisch	40/33	40/26	40/35	+ 20,9%	+ 53,8%	+ 14,3%
2	„	40/25	—	—	+ 60,0%	—	—
3	„	40/36	40/40	40/38	+ 11,1%	0	+ 5,3%
4	„	40/40	40/40	40/37	0	0	+ 8,1%

Kopf siehe vorhergehende Seite.

5	frisch	$\frac{40}{40}$	$\frac{20}{17}$	$\frac{40}{40}$	0	+ 17,6	0
6	„	$\frac{30}{25}$	$\frac{30}{30}$	$\frac{30}{25}$	+ 20,0%	0	+ 20,0%
7	„	$\frac{40}{28}$	$\frac{40}{28}$	$\frac{40}{32}$	+ 42,8%	+ 42,8%	+ 25,0%
8	„	$\frac{40}{33}$	$\frac{40}{40}$	$\frac{40}{32}$	+ 20,9%	0	+ 25,0%

Auch hier können wir wie in Tabelle 2 einen vermehrten Farbstoffdurchtritt von der Chorion zur Fruchtseite hin feststellen. Der Durchschnittswert beträgt + 17,6%.

Tabelle IV

Versuche mit Patentblau 1 : 2500 Ringerlösung, an alten Amnionmembranen. Die Plazenten mit dem noch anhaftenden Amnion wurden nach der Geburt in zimmerwarme Ringerlösung gelegt. Versuchsdauer 3 Stunden, Temperatur 37°.

Lfd. Nr.	Alter der Plazenta	Kolorimetr. Werte Ia / Ib	IIa / IIb	II a / IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100.		
1	2 Stunden	$\frac{40}{40}$	$\frac{40}{37}$	$\frac{40}{36}$	0	+ 8,1%	+ 11,1%
2	2 „	$\frac{40}{40}$	$\frac{40}{37}$	$\frac{40}{36}$	0	+ 8,1%	+ 11,1%
3	3 „	$\frac{40}{40}$	$\frac{40}{40}$	$\frac{40}{40}$	0	0	0
4	8 „	$\frac{40}{41}$	$\frac{40}{48}$	$\frac{40}{40}$	− 2,5%	− 16,7%	0
5	10 „	$\frac{40}{46}$	$\frac{40}{45}$	$\frac{40}{45}$	− 13,1%	− 11,2%	− 11,2%
6	11 „	$\frac{40}{43}$	$\frac{40}{40}$	$\frac{40}{40}$	− 7,0%	0	0
7	13 „	$\frac{40}{45}$	$\frac{40}{48}$	$\frac{40}{46}$	− 11,2%	− 16,7%	− 13,1%
8	24 „	$\frac{40}{40}$	$\frac{40}{40}$	$\frac{40}{40}$	0	0	0

Die Ergebnisse der 2 Stunden alten Amnionmembranen sind annähernd die gleichen, wie die unter Tabelle II und III angeführten Versuche mit frischen Membranen. Bei dem Versuch mit dem 3 Stunden alten Amnion ist die Diffusion nach beiden Seiten gleich. Die Versuche mit den 8, 10, 11 bezw. 13 Stunden alten Membranen zeigen eine größere Diffusion nach der entgegengesetzten Seite, nämlich von der Frucht- zur Chorionseite hin, während der Versuch mit einem Amnion, das 24 Stunden post partum verwandt wurde, keine Diffusionsdifferenz zeigt. Die Versuche dieser Tabelle sind die ersten nach der neuen Versuchsanordnung. Sie dienten zur Einarbeitung in die Methode und können aus diesem Grunde nicht voll gewertet werden. Die Ergebnisse stehen in einem gewissen Widerspruch zu den sonst gefundenen Resultaten bei Versuchen an alten Amnionmembranen.

Es erhob sich die Frage, ein wie weitgehender Faktor die Temperatur auf den Ablauf der Diffusion bedeutet. Die Membranen der folgenden Versuche sind mit zimmerwarmer Ringerlösung behandelt worden, die Versuche laufen nicht im Thermostaten, sondern bei Zimmertemperatur von 15—17°.

Tabelle V.

Innenflüssigkeit Patentblau 1 : 2500 Ringerlösung.
Versuchsdauer 3 Stunden. Temperatur 16°.

Lfd. Nr.	Alter der Plazenta	Kolorimetr. Werte Ia / Ib	IIa / IIb	IIIa / IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	frisch	40/35	40/38	40/42	+ 20,9%	+ 5,3%	— 5,0%
2	„	40/34	40/34	40/36	+ 17,6%	+ 17,6%	+ 11,1%
3	„	40/28	40/32	40/37	+ 42,8%	+ 25,0%	+ 8,1%

Die Ergebnisse dieser Versuche unterscheiden sich nicht wesentlich von den Resultaten frischer Membranen, die unter Körpertemperatur untersucht wurden. Ein Einfluß der Temperatur auf die Permeabilität lag nicht vor.

Tabelle VI.

Innenflüssigkeit Patentblaulösung. Versuche an alten Membranen, die bis zum Gebrauch in zimmerwarmer Ringerlösung gelegen haben. Versuchsdauer 3 Stunden. Die Versuche laufen nicht im Thermostaten, sondern bei Zimmertemperatur von 15—17°.

Lfd. Nr.	Alter der Membran	Kolorimetr. Werte Ia/Ib	IIa/IIb	IIIa/IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	2 Stunden	40/31	40/30	40/35	+ 29,0%	+ 33,3%	+ 14,3%
2	„	40/42	40/41	40/43	— 5,0%	— 2,5%	— 7,0%
3	3 Stund.	40/25	40/48	40/40	+ 60,0%	— 16,7%	0
4	3½ Stund.	40/41	40/39	40/41	— 2,5%	+ 2,5%	— 2,5%
5	11 Stund.	40/44	40/40	40/46	— 11,6%	0	— 13,1%
6	12 Stund.	40/39	40/50	40/55	+ 2,6%	— 20,0%	— 27,3%
7	13 Stund.	40/41	40/43	40/38	— 2,5%	+ 17,6%	+ 5,3%

Aus den Resultaten dieser Versuche ist keine einheitliche Diffusionsrichtung zu erkennen. Die Differenzen innerhalb der einzelnen Parallelversuche sind zu groß, als daß man daraus einen Schluß ziehen könnte. Ob die Temperaturverschiebung oder das Alter der Membranen einen Einfluß auf diese unregelmäßigen Permeabilitätsvorgänge hat, können wir nicht entscheiden. Bei den Versuchen mit frischen Membranen ⟨Tabelle V⟩ haben wir eine Aenderung der Diffusion durch Temperaturverschiedenheiten nicht nachweisen können. Gegen die Ansicht, daß das Alter der Häute die Permeabilitätsunregelmäßigkeit bedingt, sprechen die Resultate der Tabelle 4. Dort können wir bei alten Membranen die genau so wie die in dieser Tabelle angeführten vor dem Versuch in zimmerwarmer Ringerlösung gelegen haben, eine gewisse Gesetzmäßigkeit annehmen.

Um unsere Resultate mit Cyanol ⟨Tabelle I⟩, die wir nach der zuerst beschriebenen Versuchsanordnung anstellten, zu prüfen, machten wir folgende Versuche mit unserer verbesserten Methodik.

Tabelle VII.

Innenflüssigkeit Cyanlollösung 1 : 2500 Ringerlösung.
Versuchsdauer 3 Std. Thermostat 37°.

Lfd. Nr.	Alter der Membran	Kolorimetr. Werte Ia / Ib	IIa / IIb	IIIa / IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	frisch	40 / 37	40 / 39	40 / 38	+ 8,1%	+ 2,6%	+ 5,3%
2	„	40 / 32	40 / 32	40 / 30	+ 25,0%	+ 25,0%	+ 33,3%
3	„	40 / 26	40 / 38	40 / 33	+ 53,8%	+ 5,3%	+ 20,9%
4	„	40 / 40	40 / 35	40 / 33	0	+ 14,3%	+ 20,9%
5	„	40 / 35	40 / 34	40 / 31	+ 14,3%	+ 17,6%	+ 29,0%
6	„	40 / 36	40 / 39	40 / 38	+ 11,1%	+ 2,6%	+ 5,3%

Die Ergebnisse von Tabelle I werden durch diese Resultate bestätigt. Es findet eine stärkere Diffusion von der Chorion- zur foetalen Seite statt.

Tabelle VIIa.

Innenflüssigkeit Cyanol 1 : 2000 Ringerlösung. Die Versuche laufen bei Zimmertemperatur. Versuchsdauer 3 Stunden.

Lfd. Nr.	Alter der Membran	Kolorimetr. Werte Ia / Ib	IIa / IIb	IIIa / IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	1 Stunde	40 / 40	40 / 43	40 / 41	0	— 7,0%	— 2,5%
2	„	40 / 40	40 / 41	40 / 48	0	— 2,5%	— 16,7%

Diese beiden unter Zimmertemperatur angestellten Versuche mit Cyanol an Membranen, die vor dem Versuch eine Stunde lang in 16° warmer Ringerlösung gelegen haben, ergeben praktisch keine Unterschiede der Diffusion bis auf den Einzelwert III des II Falles.

Tabelle VIII.

Innenflüssigkeit Methylviolett 1 : 3000 Ringerlösung. Versuchsdauer 3 Std., Thermostat 37°.

Lfd. Nr.	Alter der Membran	Kolorimetr. Werte Ia/Ib	IIa/IIb	IIIa/IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	frisch	40/43	40/60	40/48	− 7,0%	− 33,3%	− 16,7%
2	40 Min.	40/44	40/52	40/50	− 11,6%	− 23,0%	− 20,0%
3	2 Stunden	40/27	40/38	40/44	− 48,8%	− 5,3%	− 11,6 %
4	5 „	40/42	40/44	40/44	− 5,0%	− 11,6%	− 11,6%
5	7½ Stund.	40/41	40/48	40/40	− 2,5%	− 16,7%	0
6	10 Stund.	40/53	40/55	40/58	− 24,6%	− 27,3%	− 31,1%
7	13 Stund.	40/40	40/39	40/50	0	+ 2,6%	− 20,0%

Obgleich das Alter der Membranen verschieden ist, stimmen die Ergebnisse dieser Versuche zum großen Teil überein. Im Versuch mit der frischen Amnionhaut diffundiert der Farbstoff von der Fruchtseite zur Chorionseite. Die Membran, die vor dem Versuch 40 Minuten lang in Ringerlösung gelegen hat, zeigt an allen Parallelversuchen eine deutlich vermehrte Diffusion von der Frucht- zur Chorionseite. Die errechneten Prozentzahlen des Versuches mit einem 5 Stunden alten Amnion lassen ebenfalls eine stärkere Diffusion zum Chorion hin erkennen. Gleichsinnige Diffusionsverhältnisse zeigen die 7½, 10 bezw. 13 Stunden post partum verwandten Häute. Nur bei dem Versuch mit der 2 Stunden alten Amnionhaut erhalten wir abweichende Resultate. Während der dritte Parallelversuch auch eine stärkere Diffusion zur Chorionseite zeigt, diffundieren die beiden ersten Parallelversuche in entgegengesetzter Richtung. Jedoch dürfen wir in diesem Falle wohl mit einer Undichtigkeit in der Membran rechnen, weil die Menge des diffundierten außerordentlich groß ist.

Die beiden folgenden bei Zimmertemperatur angestellten Versuche zeigen wieder praktisch eine gleich starke Permeabilität nach beiden Seiten. Die Abweichungen nach der foetalen bezw.

nach der Chorionseite sind zu geringfügig, als daß sie als Ausdruck einer Diffusionsdifferenz gewertet werden könnten

Tabelle IX.

Innenflüssigkeit Methylviolett 1 : 3000 Ringerlösung.
Versuchsdauer 3 Stunden, Zimmertemprratur 15—17°.

Lfd. Nr.	Alter der Membran	Kolorimetr. Werte Ia/Ib	IIa/IIb	IIIa/IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100.
1	5½ Std	40/40	40/38	40/40	0 + 5,3% 0
2	6 Std	40/40	40/42	40/41	0 — 5,0% — 2,5%

Tabelle X.

Uranin

Der folgende mit Uranin angestellte Versuch zeigt eine größere Diffusion von der Chorion- zur Fruchtseite. Die Versuchsdauer beträgt 3 Stunden, Temperatur 37°.

Lfd. Nr.	Alter der Membran	Kolorimetr. Werte Ia/Ib	IIa/IIb	IIIa/IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a — 100
1	frisch	40/35	40/35	40/30	+ 14,3% + 14,3% + 33,3%

Weitere Untersuchungen mit Uranin sind nicht angestellt worden, weil sich der Farbstoff außerordentlich schlecht zur Kolorimetrie eignet.

Tabelle XI.

Malachitgrün.

Versuchsdauer 3 Stunden, Temperatur 37°.

Lfd. Nr.	Alter der Membran	Kolorimetr. Werte Ia/Ib	IIa/IIb	IIIa/IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a — 100
1	frisch	40/45	40/50	40/60	— 11,2% 20,0% — 33,5 %

Bei diesem Versuch findet ein vermehrter Durchtritt von Farbstoff in der Richtung Fruchtseite—Chorionseite statt. Jedoch

waren die Werte wegen eingetretener Trübung sehr schlecht ablesbar. Bei drei weiteren mit Malachitgrün angestellten Versuchen konnten die Diffusionswerte nicht festgestellt werden, weil der Farbstoff eine flockige Trübung der Ringerlösung verursachte und eine kolorimetrische Messung unmöglich machte. Der Farbstoff erwies sich als ungeeignet für die Versuche.

Tabelle XII.

Gentianaviolett. ⟨1 : 2000 Ringerl.⟩
Versuchsdauer 3 Stunden, Thermostat 37°.

Lfd. Nr.	Alter der Membran	Kolorimetr. Werte Ia / Ib	IIa / IIb	IIIa / IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	frisch	40/36	40/40	40/41	+ 11,1%	0	— 2,5%
2	„	20/40	40/45	40/41	— 50,0%	— 11,2%	— 2,5%
3	„	40/39	40/41	40/38	+ 2,6%	— 2,5%	+ 5,2%

Die Resultate weichen sehr von einander ab. Während beim 2. Versuch die Diffusion in allen drei Parallelversuchen gleich gerichtet ist, nämlich von der Frucht- zur Chorionseite, zeigen die beiden andern Versuche in ihren Parallelversuchen keine gleichsinnige Diffusion.

Tabelle XIII.

Indigcarmin.
Versuchsdauer 3 Stunden, Thermostat 37°.

Lfd. Nr.	Alter der Membran	Kolorimetr. Werte Ia / Ib	IIa / IIb	IIIa / IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	frisch	40/41	40/50	40/60	— 2,5%	— 20,0%	— 33,3%
2	„	30/62	40/55	—	— 51,7%	— 27,3%	—
3	„	40/50	40/45	40/30	— 20,0%	— 11,2%	+ 33,3%

Die stärkere Diffusion erfolgt in allen drei Versuchen von der Fruchtseite zur Chorionseite hin. Der entgegengesetzte Wert im 3. Versuch ist wohl auf einen Membrandefekt zurückzuführen.

Bei den Versuchen der nächsten Tabelle lassen wir Luft durch die Flüssigkeiten strömen. Wir benutzen dazu einen Aquariumslüfter. Der Apparat pumpt mit 2 Kolbenpumpen, die durch Wasserdruck in Bewegung gesetzt werden, Luft durch kleine Röhren in unsere Versuchsflüssigkeiten. Die Stärke des Luftstromes kann durch Klemmschrauben in den Röhren reguliert werden. Wir stellen einen möglichst geringen Druck her, um zu starke Flüssigkeitsbewegungen in den Gläsern zu vermeiden. Die Versuche sind mit Patentblau, Methylviolett, Gentianaviolett und Indigcarmin angestellt worden. Bei einzelnen Versuchen ist Luft nur in die Außenflüssigkeiten, bei den übrigen sowohl in die Außenflüssigkeiten, wie auch in die Innenflüssigkeiten geleitet worden. Die Versuchsdauer beträgt 3 Stunden. Die Temperatur im Thermostaten 37°

Innenflüssigkeit Patentblau. Luft wird nur in die Außenflüssigkeit geleitet.

Lfd. Nr.	Alter der Membran	Kolorimetr. Werte Ia / Ib	IIa / IIb	IIIa / IIIb	Diffusionszahl von b in Prozenten bezogen auf a = 100		
1	frisch	40/47	40/50	40/50	− 14,9%	− 20,0%	− 20,0%
Innenflüssigkeit Methylviolett. Luft wird nur in die Außenfl. gel.							
1	frisch	30/50	10/40	40/10	− 40,9%	− 75,0%	+300,0%
Innenflüssigkeit Gentianaviolett. Luft wird nur in die Außenfl. gel.							
1	frisch	40/37	40/14	40/21	+ 8,1%	+186,0%	+ 90,4%
Innenflüssigkeit Gentianaviolett. Luft wird in die Außen- und Innenflüssigkeit geleitet.							
1	frisch	40/45	40/43	40/55	− 11,2%	− 7,0%	− 27,3%
2	2 Std.	40/17	40/25	40/40	+135,0%	+ 60,0%	0

Innenflüssigkeit Indigcarmin. Luft wird in die Außen- und Innenflüssigkeit geleitet.

1	frisch	40/59	40/42	40/45	— 32,2 %	— 5,0 %	— 11,2 %
2	„	40/25	40/50	40/40	+ 60,0 %	— 20,0 %	— 0

Diese Versuche mit dem eingeleiteten Luftstrom können nur als Vorversuche für die augenblicklich an der Klinik laufenden Versuche gelten. Sie dienen nur zur Ausarbeitung der Versuchsanordnung, die sich als brauchbar erwiesen hat.

Alle in dieser Arbeit aufgezählten Versuche sind nur Teilversuche einer großen Versuchsreihe an der hiesigen Klinik. Ich bin nicht berechtigt, auf Grund dieser Resultate endgültige Schlüsse auf die Diffusionsvorgänge am Amnion zu ziehen. Nur ein umfangreiches Material und langdauernde Beobachtung können in dieses Gebiet Einsicht verschaffen, und die Permeabilitätsverhältnisse in ihrer Gesetzmäßigkeit festlegen.

Zum Schluß sei mir gestattet, Herrn Professor Dr. Schröder für die freundliche Ueberlassung des Materials sowie Herrn Dr. Runge für die mir bei der Anfertigung dieser Arbeit allezeit gern gewährte Unterstützung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur.

E. R. Reid: British Med. Journ. 13. Februar 1892; 28. Mai 1892; Journ. of physiol. 26. 436 (1901)

Gohnheim: Zeitschr. f. Biol. 37, 443, (1899).

H. J. Hamburger: Biochemische Zeitschrift 11, 443, (1908).

„ „ Ergebnisse der Physiologie (Asher und Spiro) (1), 23. 77. (1924).

E. Wertheimer: Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. Ueber irreziproke Permeabilität, I. Mitteilung.

Lebenslauf.

Ich, Erich Boriss, Sohn des Gutsbesitzers Heinrich Boriss, wurde am 24. Juni 1904 zu Stooßnen Ostpr. geboren, besuchte von meinem 6. Lebensjahre an die Vorschule in Marggrabowa und trat 1913 in das Lycker Reformgymnasium über, wo ich Herbst 1922 mein Reifezeugnis erhielt.

In den ersten 3 Semestern studierte ich in Heidelberg, die nächsten 2 Semester in Königsberg. Dann ging ich nach München, wo ich am Ende des Sommersemesters 1925 mein Vorexamen bestand. Seit dem Wintersemester 1925/26 studiere ich in Kiel. Ich beabsichtige mich im Oktober 1927 in Kiel zum Staatsexamen zu melden.